Doppelsternbeobachtungen, im Jahr 1864 am Leipziger zwölffüssigen Aequatoreal ausgeführt von Dr. *R. Engelmann*, Observator der Sternwarte.

Die folgenden im Jahre 1864 am hiesigen 12füssigen Aequatoreal von mir angestellten Doppelsternmessungen beziehen sich im Ganzen auf 48 Sternpaare der „Mensurae Micrometricae", von denen die Hälfte (22) nur in einer, die übrigen in 2 oder 3 Nächten beobachtet wurden. Theils das für derartige feinere Messungen im Ganzen sehr ungünstige Wetter, theils andere Arbeiten sind der Grund, dass nur so sehr Weniges erhalten werden konnte. Die Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf Systeme, die eine beträchtliche relative Bewegung zeigen; erst in zweiter Linie auf solche, bei denen eine Bewegung noch zweifelhaft ist; erstere genau und anhaltend zu verfolgen, scheint mir für die Jetztzeit von besonderer Wichtigkeit.

Das benutzte Instrument rührt in seinen mechanischen Theilen von *Pistor & Martins*, in seinen optischen von *Steinheil* her. Das Objectiv hat 8 Pariser Zoll Oeffnung. Die zum Fadenmikrometer gehörigen Oculare geben die Vergrösserungen: 72, 96, 144, 192, 288, 432, 576 und 720. Der Werth einer Schraubenrevolution wurde von Herrn Professor *Bruhns* und mir aus Durchgängen von Polaris so bestimmt: $1^r = 14''595$ bei $-10°$ C., $1^r = 14''588$ bei $+4°$ C.; die Aenderungen des 12füssigen Messingrohres und der Brennweite des Objectivs heben sich also fast völlig auf. Die Fadendicke beträgt nach einer vorläufigen Bestimmung etwa $0''6$. Ueber die Lichtstärke des Objectivs habe ich in meiner Schrift: „Messungen von 90 Doppelsternen" p. 129 und 153 etwas ausführlicher gesprochen.

Was die hier mitgetheilten Messungen angeht, so sind sie im Ganzen weniger gut ausgefallen, als ich erwartet hatte, und zwar scheint mir ein Hauptgrund in Folgendem zu liegen: Die Sterne erscheinen, wenigstens die helleren, bei stärkeren Vergrösserungen als Scheibchen von nicht unbedeutendem Durchmesser (ein Stern 3. oder 4. Grösse giebt bei 432 Vergr. und guter Luft im hellen Feld eine Scheibe von etwa $0''7$ bis $1''0$ *)). Der Einfluss hiervon auf die Messungen (sowohl Positionswinkel als Distanzen) geht dahin, dass man bei der Bisection des Sterns in der Beurtheilung seines Mittelpunkts einen grösseren Spielraum hat und folglich grössere Fehler macht, als bei kleineren Scheibchen. Vielleicht werden sich aber bei grösserer Uebung diese Fehler vermindern lassen. Als ein Beispiel für die Grösse der schwächeren Sterne mag dienen, dass es mir bis jetzt, auch unter den günstigsten äusseren Bedingungen, nicht gelungen ist, γ_2 Andromedae (6^m und 7^m etwa) getrennt zu sehen; nur länglich in der Richtung 110°. Sowohl *Secchi* (Memorie dell' Osservatorio del Collegio Romano, Nuovo Serie, 1859, p. 37) als *Dembowski* (Astr. Nachr., Bd. 62, p. 139) sahen ihn oft getrennt in der Distanz $0''4$ bis $0''5$. — Als ein zweiter, wenngleich weniger einflussreicher, den ersten Beobachtungen hinderlich entgegentretender Umstand muss der Mangel eines Uhrwerks bis Juni 9 angesehen werden; von da an wurde stets das Uhrwerk, welches im Allgemeinen eine befriedigende Bewegung ertheilt, angewandt.

Die Beobachtungsmethode ist die in meinen „Messungen etc." pag. 33 befolgte; sie unterscheidet sich vielleicht nur dadurch von der *Struve*'schen, dass ich den Nullpunkt des Positionskreises durch die Bewegung der Sterne selbst bestimme, also direct auf den Weltpol beziehe (dieser Punkt war übrigens völlig constant), und dass ich, nach Messung des Positionswinkels, den Kreis nicht um 90° drehe, sondern, um Zeit zu sparen, unverändert lasse; die Abweichung der rechtwinklig gegeneinanderstehenden Fäden von 90° ist bei jedem ordentlichen Fadenmikrometer viel zu gering, als dass die dadurch entstehende Correction der beobachteten Distanz von irgend welchem Einfluss gegenüber den Beobachtungsfehlern sein könnte (bei dem 6füssigen Refractor beträgt der Winkel 90°4′0, die Correction der Distanz also bei $500''$ nur $+0''0004$, a. a. O. p. 34; bei dem 12füssigen Aequatoreal ist der Winkel nicht merklich von 90° verschieden). Auch die Correction der beobachteten Distanz, die dadurch entsteht, dass man einen falschen Positionswinkel misst, ist zu vernachlässigen; denn da

$$\Delta = \Delta' secr_p,$$

wo Δ die wahre, Δ' die beobachtete Distanz, r_p den Fehler des Positionswinkels bezeichnet, so würde diese Correction bei $\Delta' = 5''$, $r_p = 5°$, also unter den ungünstigsten Verhältnissen, erst $+0''02$ betragen.

*) 1865 Febr. 7 fand ich bei sehr guter Luft und 432 Vergr. in der hellen Dämmerung den Durchmesser von γ_1 Andromedae $= 0''9$.

Die Distanzen sind, wie gewöhnlich, Doppeleinstellungen; nur (s5) Lyrae macht eine Ausnahme. Jeder Stern wurde an einem Abend zur Vermeidung der zufälligen Schraubenfehler an verschiedenen Fäden beobachtet; um die periodischen zu berücksichtigen, wurde die Coincidenz sehr häufig (jedesmal um 0ˢ25) geändert; die nur einmal (an einem Abend) beobachteten Sterne können allerdings mit solchen behaftet sein, doch werden sich dieselben in sehr engen Grenzen halten. Vor Gebrauch des Uhrwerks nahm ich statt der doppelten Distanzen meist doppelte Declinationsdifferenzen. In Bezug auf die Positionswinkel kann bemerkt werden, dass bei hellen Sternen meist der Faden auf die Mittelpunkte der Scheiben gestellt und der Positionskreis sowohl von rechts nach links, als umgekehrt gedreht wurde; bei schwächeren dagegen wurde der Parallelismus zu beiden Seiten des Fadens beurtheilt; es scheinen, je nachdem das Sternpaar auf der einen oder anderen Seite des vergleichenden Fadens ist, Unterschiede stattzufinden, die, ähnlich wie die Fehler in den Positionswinkeln, Functionen der Richtung der Sterne sind, und sich schliesslich nur auf physiologische Ursachen (verschiedene Lage in Bezug auf die Augenachse und die brechenden Medien der Krystalllinse?) zurückführen lassen können. Die von *Dembowski* Astr. Nachr., Bd. 62, p. 132 angeführte Erscheinung, deren ausreichende Erklärung *Argelander* ebenda p. 253 gibt, habe ich bei mir noch nicht rein beobachten können; bei der Art, wie ich die Positionswinkel messe, sind constante Fehler nach dieser Richtung hin nicht anzunehmen.

Eher scheint bei den Entfernungen eine Art von constantem Unterschied stattzufinden; die meisten meiner Entfernungen zwischen 1″ und 4″ oder 5″ (aber auch grössere) sind nämlich grösser als die von *Struve*, *Secchi* und *Dembowski* erhaltenen; eine Erklärung habe ich augenblicklich nicht dafür; auch ist die Anzahl der Sterne wohl noch zu gering, um völlig Sicheres darüber sagen zu können; doch mag immerhin die Bemerkung nicht überflüssig sein, dass ich am 6füssigen Refractor auch durchschnittlich grösser als *Struve* gemessen habe, allerdings unter sehr verschiedenen instrumentalen Bedingungen (s. darüber „Messungen von 90 Doppelsternen", p. 79 ff.). — Was das Verhältniss der zufälligen zu den constanten Fehlern angeht, so scheinen bei mir die letzteren durchschnittlich grösser zu sein, als die ersteren, besonders im Positionswinkel.

Alle Messungen sind entweder bei Tag, oder in der Dämmerung, oder in der Nacht im hellen Feld gemacht, und zwar zum grössten Theil bei gewöhnlichem, gelbem Licht; erst von December an bei rother Feldbeleuchtung, die bei weitem die vortheilhafteste ist. Von den Vergrösserungen wurden 432 und 288 am häufigsten gebraucht; 576 selten und 720 nur unter den günstigsten Verhältnissen, bei hellen Sternen und sehr guter Luft.

In der ersten Columne der folgenden Beobachtungen steht das Datum; in der 2. und 4. das Mittel der Positionswinkel und Distanzen eines Abends, in der 3. und 5. die Anzahl der Einstellungen; in der 6. die angewandte Vergrösserung; in der 7. die Beschaffenheit der Bilder nach der gebräuchlichen Skala (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mittelmässig, 4 = schlecht). Zur Vergleichung habe ich unter die Mittelwerthe meiner Beobachtungen (*E*) noch Messungen von *Struve* aus den „Mensuris" (Σ), von *Secchi* aus der Nuova Serie der „Memorie dell' Oss. del Coll. Rom., 1859", p. 36–174 (*S*) und von *Dembowski* aus den „Astr. Nachr. Bd. 62", p. 135—168 (*D*), nebst Bemerkungen über Bewegung etc. gesetzt. Die angeführten Grössen sind, wo es anging, Mittel der Schätzungen von *Struve*, *Secchi* und *Dembowski*. Bei den grösseren Distanzen ist die Refraction berücksichtigt.

Σ 36. Grössen 5ᵐ0 und 9ᵐ0, ″

1864	*p*	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Dec. 12	81°83	3	27″47	3	288	3
E	1864,94	81°83	(1 Nacht)	27″47	(1 Nacht)	
E'	1862,96	84,05	(1 =)	27,756	(1 =)	
S	1858,04	82,40	(1 =)	27,296	(1 =)	

Die hier und später mit *E'* bezeichneten Beobachtungen sind von mir am 6füssigen Refractor ausgeführt und in meiner Schrift: „Messungen von 90 Doppelsternen" ausführlicher behandelt. Leider standen mir damals die werthvollen Beobachtungen *Secchi's* noch nicht zu Gebote. — Der Stern zeigt bis jetzt noch keine deutliche Bewegung.

Σ 262 = 1 Cassiop.; Gr. 4,5, 7,1 und 8,0.
A und *B*

1864	*p*	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Dec. 7	267°4	3	2″38	3	432	2–3
E	1864,93	267°4	(1)	2″38	(1)	
D	1862,99	265,87	(4)	1,927	(4)	
S	1857,49	266,88	(4)	1,830	(3)	
Σ	1829,66	276,68	(5)	1,862	(5)	

Bewegung im Positionswinkel sicher, in der Distanz ungewiss.

Σ 460; Gr. 5,3 und 6,3.

April 23	21°4	3	1″00	3	720	2
E	1864,31	21°4	(1)	1″00	(1)	
D	1862,95	15,61	(7)	0,7	(5)	
S	1857,90	10,79	(2)	0,722	(2)	
Σ	1830,89	352,56	(5)	0,888	(5)	

Nach dieser Bewegung ist die Umlaufszeit etwa 500 Jahre.

Σ 1110 = Castor; Gr. 2,6 und 3,4.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.
Febr. 20	242°3	4	5″73	4	192 u. 288
27	242,55	4	5,38	4	432
27	240,6	1	5,44	1	432
29	242,1	1	5,42	1	288
März 3	242,8	6	5,50	6	288 u. 432
7	244,0	6	5,54	6	〃 〃 〃
E	1864,16	242°86	(6)	5″526	(6)
D	1863,03	241,66	(14)	5,381	(14)
S	1855,82	245,13	(7)	5,368	(7)
Σ	1826,22	262,54	(5)	5,404	(5)

Das Detail meiner Beobachtungen von Castor und ξ Urs. maj. ist in den „Messungen etc." p. 130 ff. enthalten, wo ich auch alle mir bekannt gewordenen Beobachtungen angeführt habe.

Σ 1196 = ζ Cancri; Gr. 5,3, 6,1, 6,0.

			$\frac{A+B}{2}$ u. C		
April 23	141°3	4	5″49	4	432 3
E	1864,31	141°3	(1)	5″49	(1)
D	1863,05	140,56	(9)	5,477	(9)
S	1857,29	142,86	(4)	4,991	(4)
S	1855,19	141,20	(3)	4,929	(3)
Σ	1835,27	149,72	(2)	5,708	(2)

Secchi hat A und C gemessen. AB sah ich nicht getrennt (nach *Dembowski* war seine Distanz 1864,04 = 0″5); länglich vielleicht in 350° (250°?).

Σ 1424 = γ Leonis; Grösse 2,5 und 3,5.

April 20	113°7	4	3″24	4	432	2–3
23	112,5	4	3,63	4	432	1
25	112,6	4	3,29	4	432	2
E	1864,31	112°93	(3)	3″387	(3)	
D	1863,28	109,29	(11)	2,857	(11)	
S	1858,87	108,11	(4)	3,047	(4)	
S	1856,95	110,46	(5)	2,978	(4)	
Σ	1840,83	105,70	—	2,78	—	

Stets in der hellen Dämmerung gemessen.

Σ 1523 = ξ Urs. maj.; Gr. 4,1 und 4,7.

Febr. 1	96°0	4	2″615	4	288	—
20	96,2	5	2,57	5	288 u. 432	—
27	97,2	4	2,44	4	432	—
März 2	94,8	1	2,54	1	432	—
9	96,75	6	2,66	6	432	—
23	93,7	6	2,62	6	432	—
Juni 19	92,8	4	2,44	4	432	2
E	1864,20	95°42	(7)	2″568	(7)	
D	1863,23	96,66	(19)	2,557	(18)	
S	1857,36	109,74	(2)	3,111	(2)	
S	1856,26	113,89	(4)	3,126	(4)	
S	1855,29	114,30	(1)	2,955	(1)	

S. Bemerkung zu Castor.

Σ 1647, Gr. 7,5 und 7,9.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
April 23	218°0	4	1″58	4	432	2
E	1864,31	218°0	(1)	1″58	(1)	
D	1863,24	212,90	(3)	1,39	(1)	
S	1856,36	211,67	(2)	1,191	(2)	
Σ	1830,07	202,04	(7)	1,188	(7)	

Schon *Struve* erwähnt die Zunahme von p; der Begleiter scheint veränderlich zu sein.

Σ 1670 = γ Virginis; Gr. 3,1 und 3,1.

Juni 19	169°1	4	4″29	4	288	3
22	347,8	4	4,01	4	432	2
Juli 2	347,9	4	3,79	4	432	2
E	1864,48	348°27	(3)	4″030	(3)	
D	1863,33	345,90	(18)	4,085	(18)	
S	1859,44	169,46	(3)	3,912	(3)	
S	1855,39	172,52	(5)	3,372	(5)	

Beide Sterne etwas veränderlich; mein p scheint zu gross.

Σ 1695; Gr. 6,3 und 8,2.

Juli 2	288°4	4	3″55	4	432	2–3
E	1864,50	288°4	(1)	3″55	(1)	
S	1857,42	287,54	(3)	3,391	(3)	
Σ	1832,13	289,10	(3)	3,260	(3)	

Danach noch keine sichere Bewegung.

Σ 1744 = ζ Urs. maj. Gr. 2,1 und 4,2.

April 23	148°6	4	14″46	4	288	—
Mai 11	148,15	4	14,57	4	288	3–4
E	1864,38	148°37	(2)	14″515	(2)	
Σ	1830,63	147,60	(6)	14,368	(6)	

Bei Tage gemessen. Keine Bewegung.

Σ 1785; Gr. 7,1 und 7,5.

Juni 19	195°8	4	2″92	4	432	2
21	191,2	4	2,84	4	432	2
E	1864,47	193°50	(2)	2″880	(2)	
D	1863,27	190,71	(7)	2,691	(7)	
S	1856,36	185,97	(2)	3,243	(2)	
Σ	1830,12	164,43	(3)	3,487	(3)	

Bedeutende Bewegung in p; unsicher in Δ.

Σ = 1865 = ζ Bootis; Gr. 3,9 und 4,3.

Juli 2	306°0	4	0″87	4	720	1
E	1864,50	306°0	(1)	0″87	(1)	
S	1855,70	305,70	(4)	0,995	(4)	
Σ	1830,47	309,17	(11)	1,189	(11)	

p und Δ nehmen ziemlich sicher ab; beide Sterne veränderlich.

Σ 1888 = ξ Bootis; Gr 4,6 und 6,8.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Juni 19	303°4	3	5″32	3	432	2
E	1864,46	303°4	(1)	5″32	(1)	
D	1863,15	303,03	(14)	5,590	(14)	
S	1856,88	310,05	(12)	6,017	(12)	
Σ	1835,43	328,98	(5)	7,070	(5)	

Beide Coordinaten nehmen rasch ab.

Σ 1890; Gr. 5,9 und 6,5.

Aug. 31	45°7	3	3″56	3	432	2
E	1864,67	45°7	(1)	3″56	(1)	
S	1856,80	44,32	(3)	3,626	(3)	
S	1830,02	44,12	(6)	3,705	(6)	
Herschel	1803	48,20		.....		
"	1783	51,65		.....		

Nach den neuen Messungen ist p als constant zu betrachten.

Σ 1909; Grössen 5,2 und 6,2.

Aug. 31	240°6	3	4″50	3	432	1–2
E	1864,67	240°6	(1)	4″50	(1)	
D	1863,31	239,53	(6)	4,758	(6)	
S	1856,40	238,80	(7)	4,552	(7)	
Σ	1832,24	234,06	(9)	2,863	(9)	

Beide Coordinaten nehmen zu.

Σ 1932; Gr. 6,1 und 6,6.

Juni 22	113°05	4	1″50	4	432	2–3
Juli 2	113,2	4	1,65	4	432	2
E	1864,48	113°13	(2)	1″575	(2)	
D	1863,28	290,27	(4)	1,180	(4)	
S	1856,40	105,37	(2)	1,149	(2)	
Σ	1830,28	273,85	(4)	1,622	(4)	

p nimmt zu; die Bewegung in Δ ist unsicher. Die Sterne scheinen veränderlich; Juni 22 war der der vorausgehende Stern entschieden (etwa 0m3) heller; auch die Angaben von Σ, S und D weichen ziemlich beträchtlich von einander ab.

Σ 1937 = η Coronae; Gr. 5,5 und 6,1.

Juni 9	27°9	4	1″27	4	720	1–2
22	28,6	4	0,91	4	720	2
E	1864,45	28°25	(2)	1″090	(2)	
D	1863,03	19,04	(24)	0,81	(19)	
S	1859,48	4,50	(4)	0,535	(4)	

Umlaufszeit nach *Wimmecke* 43,1 Jahre.

Σ 1954 = δ Serpentis; Gr. 3,6 und 4,7.

Mai 12	189°0	4	3″15	4	432	3–4
Juni 7	189,7	4	3,52	4	432	3
19	193,5	4	3,27	4	432	2
E	1864,42	190°73	(3)	3″313	(3)	
D	1863,43	192,20	(5)	3,198	(5)	
S	1855,89	195,52	(7)	3,066	(7)	
Σ	1833,07	197,28	(5)	2,662	(5)	

Die Bewegung in p scheint trotz der Zunahme der Entfernung grösser zu werden.

Σ 1965 = ζ Coronae; Gr. 4,4 und 5,3.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Juni 22	304°1	4	6″22	4	432	2
Juli 2	301,5	4	6,17	4	432	2–3
E	1864,48	302°80	(2)	6″195	(2)	
S	1856,49	301,71	(4)	6,213	(4)	
Σ	1829,70	300,86	(5)	6,002	(5)	

Die Zunahme von p ist gering, aber wohl ziemlich sicher. Bei diesem, wie bei dem vorhergehenden Stern waren die constanten Fehler eines Abends in p beträchtlich grösser als die zufälligen.

Σ 1998 = ξ Librae; Gr. 5,1, (6,0), 7,5.

$\frac{A+B}{2}$ und C.

Juni 19	69°3	4	7″42	4	432	3
Juli 2	68,6	4	7,40	4	720	2
E	1864,48	68°95	(2)	7″410	(2)	
D	1863,12	70,46	(5)	7,154	(5)	
S	1855,54	70,47	(10)	7,503	(9)	
Σ	1825,48	78,60	(4)	6,750	(4)	

Juni 19 A länglich in $p = 15°$ notirt, Juli 22 in $p = 350°$; nach *Dembowski* wäre für 1864,5 $p = 310°$.

Σ 2007; Gr. 6,5 und 7,7.

Mai 15	326°90	4	33°01	4	288	2
E	1864,37	326°90	(1)	33″01	(1)	
E'	1863,35	327,23	(1)	33,187	(1)	
S	1857,51	327,40	(1)	33,140	(1)	
S	1857,44	327,30	(1)	33,228	(1)	

Mehr s. „Messungen etc.“, p. 119.

Σ 2010 = κ Herculis; Gr. 4,9 und 6,1.

Mai 12	10°9	4	30″28	4	288	3–4
15	9,9	4	30,02	4	288	3
E	1864,36	10°40	(2)	30″150	(2)	
E'	1863,65	10,40	(2)	30,590	(2)	
S	1857,51	10,50	(1)	30,656	(1)	
S	1857,44	10,05	(1)	30,525	(1)	
S	1856,64	10,20	(1)	30,043	(1)	

Mehr s. „Messungen“, p. 120.

Σ 2032 = σ Coronae; Gr. 5,3 und 6,3.

Juni 7	190°55	4	3″21	4	432	2–3
20	190,5	4	3,02	4	432	1
E	1864,45	190°52	(2)	3″115	(2)	
D	1863,09	190,06	(14)	2,759	(14)	
S	1857,62	183,57	(2)	2,427	(2)	
Σ	1827,02	89,35	(4)	1,312	(4)	

Secchi giebt in den „Memorie“ p. 64 5 Elementensysteme.

Σ 2055 = λ Ophiuchi; Gr. 4,3 und 5,9.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Juni 5	21°8	4	1″84	4	432	1
21	26,6	3	1,65	3	432	3–4

E	1864,45	23°40	(2)	1″777	(2)
D	1862,93	19,61	(12)	1,442	(5)
S	1857,51	19,88	(3)	1,333	(3)
Σ	1825,51	331,80	(3)	0,837	(3)

Der Stern ist jetzt leicht zu beobachten. Meine Positionswinkel von Juni 21 sind schlecht.

Σ 2107; Gr. 6,4 und 8,5.

Juni 5	190°	1	0″6	1	432 3–4

E	1864,43	190°	(1)	0″6	(1)
D	1863,00	189,30	(9)	0,93	(1)
S	1856,60	175,43	(3)	0,972	(3)
Σ	1829,91	148,63	(3)	1,127	(3)

Bedeutende Bewegung; meine Angabe beruht nur auf einer unsicheren Schätzung bei unruhiger Luft; der Stern war nur mit Mühe als doppelt zu erkennen.

Σ 2120; Grössen: 6,4 und 9,2.

Juni 5	270°	1	. . .	432	3–4

E	1864,43	270°	(1)	.....	—
D	1863,04	276,84	(10)	3″008	(9)
S	1856,76	290,45	(4)	2,487	(4)
Σ	1833,25	3,80	(11)	3,445	(11)

Umlaufszeit danach etwa 120 Jahre. Stern für mich wieder sehr schwierig; zwischen Σ und *D* hat wahrscheinlich ein Minimum der Distanz stattgefunden.

Σ 2140 = α Herculis; Gr. 2,5 und 6,0.

Juli 9	117°85	4	4″86	4	288	2

E	1864,52	117°85	(1)	4″86	(1)
S	1856,32	117,71	(6)	4,707	(6)
Σ	1829,63	118,48	(21)	4,648	(21)

Bekannter Veränderlicher. Noch keine deutliche Bewegung.

Σ 2173; Gr. 5,9 und 6,4.

Juni 5) nicht doppelt, bei unruhiger Luft,
22) doppelt geahnt in p = 160 (Δ = 0″6?)

E	1864,45	160°	(1)	(0″6)	(1)
S	1858,56	325,92	(2)	0,842	(2)
Σ	1830,84	323,80	(5)	0,622	(5)

Beinahe keine Veränderung trotz der grossen Nähe.

Σ 2220 = μ Herculis; Gr. 3,8; 9,5, 10,5.
A und *B*.

Juni 28	244°4	4	31″50	4	432	3

E	1864,49	244°4	(1)	31″50	(1)
Σ	1831,60	241,35	(3)	29,883	(3)

p und Δ nehmen zu.

B und *C*.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Juni 28	67°5	2	1″7	1	432	3

E	1864,49	67°5	(1)	1″7	—
Dawes	1857 (?)	58,97	—	1,85	—

(S. *Silliman*, Americ. Journ., Bd. 35, № 104, p. 301.)

Die Beobachtung dieses erst neuerdings von *Clark* gefundenen Begleiters war sehr schwer; ich sah ihn nur bestimmt, wenn der helle Stern *A* aus dem Gesichtsfeld war; Δ geschätzt.

Σ 2272 = p Ophiuchi; Gr. 4,2 und 6,2.

Juni 20	106°3	4	5″51	4	432	3
Juli 2	104,0	4	5,34	4	432	3

E	1864,48	104°77	(2)	5″425	(2)
D	1863,06	104,96	(18)	5,666	(18)
S	1860,61	106,27	(3)	6,073	(3)
S	1855,45	111,57	(3)	6,255	(3)

Die einzelnen Einstellungen des Positionswinkels Juni 20 stimmen sehr schlecht; ich gebe desshalb Juli 2 in p doppeltes Gewicht.

Σ 2281 = τ Ophiuchi; Gr. 5,8 und 7,2.

Juni 20	247°4	4	1″91	4	432	3
28	248,2	4	1,92	4	432	3

E	1864,48	247°80	(2)	1″915	(2)
S	1857,55	251,97	(1)	1,206	(1)
S	1855,55	255,13	(3)	1,361	(3)
Σ	1831,05	259,73	(3)	1,543	(3)

Meine Distanzen weichen auffallend von den *Secchi*schen ab.

Σ 2360, Gr. 7,7 und 8,8.

Juni 5	2°7	1	3″07	1	432	3
29	359,8	4	2,79	4	432	2–3

E	1864,46	0°38	(2)	2″846	(2)
S	1856,66	0,19	(2)	2,419	(2)
Σ	1831,07	5,73	(3)	2,527	(3)

p nimmt langsam ab; Δ scheint noch constant. Meine Beobachtung von Juni 5 taugt, wie die meisten an diesem Tage ausgeführten, nicht viel.

Σ 2382 = ε Lyrae; Gr. 5,0 und 6,5.

Juni 7	19°4	4	.....	.	432	2–3
20	20,2	4	3,295	4	576	2

E	1864,45	19°80	(2)	3″295	(1)
D	1863,09	19,35	(8)	3,045	(8)
S	1856,24	22,42	(3)	3,070	(3)
Σ	1831,44	26,06	(7)	3,034	(7)

Σ 2383 = 5 Lyrae; Gr. 5,3 und 5,6.

Juni 7	141°8	4	.....	.	432	2–3
20	143,6	4	2″455	4	576	2–3

E	1864,45	142°70	(2)	2″455	(1)
D	1863,09	143,97	(8)	2,479	(8)
S	1856,06	148,40	(4)	2,576	(4)
Σ	1831,44	155,17	(7)	2,573	(7)

Σ 2426; Gr. 6,8 und 8,2.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Juni 20	79°4	3	17″14	3	432	3–4
29	79,9	3	17,07	3	431	3
E	1864,48	79°65	(2)	17″105	(2)	
Σ	1829,40	79,77	(3)	16,887	(3)	

Keine Bewegung vorhanden.

Σ 2437; Gr. 7,7 und 8,1.

Juni 29	65°5	4	1″06	1	432	3
E	1864,49	65°5	(1)	1″06	(1)	
D	1863,06	71,47	(4)	0,8	(4)	
S	1857,10	71,60	(2)	0,947	(2)	
Σ	1830,79	80,84	(5)	1,086	(5)	

Der Stern war für mich nicht leicht zu messen.

Σ 2456; Gr. 8,2 und 8,2.

Juni 5	8°63	3	26″55	3	432	2–3
29	9,3	4	26,92	4	432	2–3
E	1864,46	9°01	(2)	26″761	(2)	
Σ	1829,43	13,63	(3)	29,073	(3)	

Die Abnahme beider Coordinaten ist sicher.

Σ 2579 = δ Cygni; Gr. 3,0 und 7,8.

Juni 7	doppelt in p = 20°?				432	3
29	6°0	2	2″00	1	432	3
Dec. 29	346,7	3	2,60	1	432	2
E	1864,74	354°4	(2)	2″30	(2)	
D	1863,27	355,43	(12)	1,583	(3)	
S	1856,84	3,27	(6)	1,413	(6)	
Σ	1830,21	37,88	(6)	1,785	(6)	

Die Beobachtungen waren höchst schwierig anzustellen; sie sind auch, wie man sieht, schlecht ausgefallen.

Σ 2580 = χ Cygni; Gr. 5,1 und 8,1.

Juni 24	72°65	4	25″88	4	432	3–4
E	1864,48	72°65	(1)	25″88	(1)	
Σ	1832,70	73,36	(7)	25,750	(7)	

Keine Bewegung, oder sehr langsame Abnahme von p.

Σ 2711; Gr. 6,2 und 7,5.

Dec. 29	34°4	2	2″11	3	432	2
E	1864,99	34°4	(1)	2″11	(1)	
S	1857,16	30,19	(3)	1,936	(3)	
Σ	1831,49	35,83	(3)	1,930	(3)	

Bewegung sehr ungewiss.

Σ 2751; Gr. 6,2 und 7,1.

Aug. 4	352°4	3	2″03	3	432	1–2
E	1864,59	352°4	(1)	2″03	(1)	
S	1857,23	346,45	(3)	1,771	(3)	
Σ	1831,96	344,10	(4)	1,860	(4)	

Der Positionswinkel nimmt wohl sicher zu, doch scheint mein p etwas zu gross, das *Secchi*'sche etwas zu klein, da *Mädler* für 1842,43 auch 346° hat.

Σ 2840; Gr. 6,0 und 7,0.

1864	p	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Juni 7	194°50	4	19″68	4	432	3
E	1864,43	194°50	(1)	19″68	(1)	
Σ	1832,96	194,06	(4)	20,012	(4)	

Keine Bewegung.

Σ 3127 = δ Herculis; Gr. 3,0 und 8,3.

Mai 15	179°1	4	20″06	4	288	3
Juni 22	180,8	4	20,62	4	432	2
E	1864,42	179°95	(2)	20″340	(2)	
D	1863,14	179,39	(9)	20,502	(9)	
S	1857,51	177,97	(1)	21,920	(1)	
S	1856,51	178,07	(1)	21,570	(1)	
Σ	1831,67	174,13	(3)	25,630	(3)	

Die jährliche Aenderung der Distanz beträgt danach —0″160; (*Struve* giebt in den „Mensuris", p. 195 —0″177); über diesen Stern spricht *Struve* in den „Pos. Med.", p. COXXX ausführlicher. Ich habe die dort angeführten und die neuesten, vornehmlich die *Dembowski*'schen Messungen zur Aufstellung einer neuen Formel benutzt, die mit grosser Wahrscheinlichkeit zeigt, dass die beiden Sterne nur optisch mit einander verbunden sind. Die Formel ist:

$$\left.\begin{aligned}\Delta\alpha\cos\delta &= +1''914 - 0{,}0783\,(t-1839{,}15)\\ \Delta\delta &= 24{,}312 + 0{,}1587\,(t-1839{,}25)\end{aligned}\right\}\ \text{Declin.-Kreis}\quad\text{von 1790,}$$

und die Darstellung der Beobachtungen im Sinne B—R: (*H* = *Herschel* I, *Sh* = *South* und *Herschel* II, *So* = *South*, Σ entweder *W. Struve*, oder *O. Struve* oder beide zusammen, *M* = *Mädler*, *S* = *Secchi*, *D* = *Dembowski*, *E* = *Engelmann*).

Beob.	Datum	B—R $\Delta\alpha\cos\delta$	B—R $\Delta\delta$
H	1781,81	(+4″48)	(—0″94)
Sh	1821,37	+0,44	—0,87
Σ	21,85	+0,59	—0,49
So	25,50	—0,14	+0,39
Σ	29,77	+0,10	—0,14
"	31,67	0,00	—0,05
"	32,78	+0,11	+0,09
"	35,62	+0,17	+0,01
"	36,58	0,00	—0,04
"	41,35	—0,15	—0,02
M	41,53	+0,21	—0,13
Σ	42,60	—0,11	—0,09
"	45,68	+0,12	—0,02
"	46,71	0,00	—0,01
"	49,73	—0,23	+0,22
M	54,69	+0,34	—0,14
D	56,26	+0,01	0,00
S	56,51	+0,02	+0,01
"	56,64	—0,07	+0,15
"	57,51	+0,14	—0,50
M	1858,61	+0,14	—0,09

Beob.	Datum	B − R $\Delta\alpha \cos\delta$	B − R $\Delta\delta$
M	1861,42	+0″01	+0″56
=	1862,74	−0,51	−0,40
D	1863,14	+0,01	+0,02
E	1864,5	−0,07	−0,04

Die ersten grösseren Unterschiede glaube ich, trotz des gleichen Zeichens, mehr den Beobachtungsfehlern, als einer Abweichung von der geradlinigen Bewegung zuschreiben zu müssen; seit 1830 ist kein deutlicher Gang mehr zu erkennen. Die *Herschel*'sche Beobachtung muss, wie schon *Struve* a. a. O. erwähnt, sehr fehlerhaft sein. *) Nehme ich mit *Struve* die säculare Eigenbewegung des hellen Sterns zu +9″9 und −11″7 an, so würde die des Begleiters +17″7 und +4″2 werden.

*) Der Begleiter müsste eine äusserst langgestreckte und sehr gegen unsere Gesichtslinie geneigte Bahn beschreiben, wenn die Verbindung eine physische sein sollte.

Σ 3 App. I; Gr. 5,1 und 7,0.

1864	*p*	Einst.	Δ	Einst.	Vergr.	Bild
Dec. 12	331°60	3	50″145	3	288	2

S. „Messungen", p. 88; Δ ist constant.

Σ 34 App. I; Gr. 5,8 und 7,4.

Mai 12	191°16	4	41″06	4	288	3–4
15	191,12	4	40,84	4	288	2–3
E	1864,36	191°14	(2)	40″950	(2)	
S	1856,67	191,46	(1)	41,019	(1)	

Unverändert; s. „Messungen", p. 123.

Σ 37 App. I = (ε 5) Lyrae; Gr. 5,0 und 5,4.

Juni 7	172°72	4	206″25	4	192	2
20	172,80	4	206,43	4	288	1–2
E	1864,45	172°76	(2)	206″34	(2)	
D	1863,15	172,82	(8)	207,672	(8)	
Σ	1835,23	172,87	(5)	207,085	(5)	

Keine Bewegung wahrzunehmen.

Leipzig, 1865 Febr. 16. *R. Engelmann.*

Beob.	Datum	$\lambda_{\text{Ber.}} - \lambda_{\text{B}}$	$\Delta\lambda$
M	1861,42	+0°01	+0°58
E	1862,74	−0,31	−0,40
D	1863,11	+0,01	+0,02
E	1864,3	−0,07	−0,04

Die ersten grösseren Unterschiede glaube ich, trotz der gleichen Zeichens, hier den Beobachtungsfehlern, als einer Abweichung von der gerad'linigen Bewegung zuschreiben zu müssen; seit 1860 ist kein deutlicher Gang mehr zu erkennen. Die Mercadel'sche Beobachtung muss, wie schon Struve u. a. O. erwähnt, sehr fehlerhaft sein.*) Nehme ich mit Struve die säculare Eigenbewegung des hellen Sterns zu +0°9 und −11°2 an, so würde die der Doppelsterne +1°27 und +4°2 werden.

*) Der Doppelstern müsste eine ausserst langgestreckte und sehr ergen unsere Constellation genaueste Bahn beschreiben, wenn die Erklärung eine physische sein sollte.

Σ 9 App. 1; Gr. Δt und ?,0.

1864	p	Einz.	Z	Einz.	Verg.	Bild
Dec. 12	331°60	3	50°145	3	288	2

S. „Messungen", p. 88; Z ist constant.

Σ 34 App. 1; Gr. 0,3 und ?,4.

Mai 12	191°18	4	41°05	4	288	3–4
15	191·12	4	40·84	4	288	2–3
E	1854,39	191°14	(2)	40°980	(2)	
S	1856,97	191·48	(1)	41·019	(1)	

Unveränd. s. „Messungen", p. 123.

Σ 37 App. 1 = (83) Lyra; Gr. 8,0 und 3,0.

Juni 7	172°72	4	206°75	4	182	2
20	172·80	4	206·43	4	288	1–2
E	1864,45	172°78	(2)	206°34	(2)	
D	1868,13	172·86	(3)	207·272	(3)	
Σ	1239,13	172·87	(5)	207·085	(5)	

Keine Bewegung wahrzunehmen.

Leipzig, 1885 Febr. 16. R. Engelmann.